

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-312934

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

(21)Application number : 2001-113459

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 12.04.2001

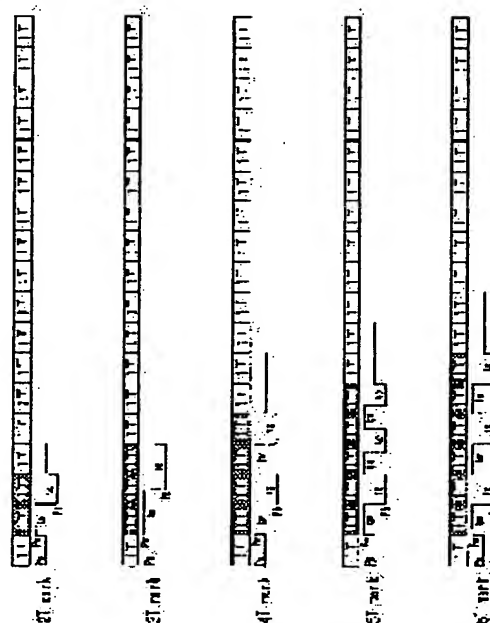
(72)Inventor : ABE MICHIHARU
SHINOZUKA MICHIAKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR RECORDING INFORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information recording method capable of solving such deficiencies that a mark of a prescribed length can not be correctly recorded in the case of performing a high-speed recording and that the load on a laser light source driving part becomes large accompanying the speed-up of recording.

SOLUTION: Recording can be possible at a high speed of about 1.5 to 2 times as high as the speed of the conventional practice by performing recording by using a recording pulse by a heating/cooling pulse in which a width is relatively wider and a cycle is longer than those of the length of a recording data bit by a prescribed bit cycle T so as to be able to obtain a cooling condition needed to form pulse energy and an optical mark necessary for recording even though the responsiveness of the optical pulse of the laser light source is slow. Namely, since the cycle $tw+tc$ of the heating/cooling pulse is $\geq 1.5T$, a light emission condition of the laser light source is relieved, and recording can also be carried out while maintaining the prevention effect of thermal inference between back and forth marks by defining the cycle $tw+tc$ as $\leq 3T$, and a recording that matches with the characteristic of an optical information recording medium can be carried out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-312934
(P2002-312934A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl.
G11B 7/0045

識別記号

F I
G11B 7/0045

テーマコード(参考)
A 5D090

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-113459(P2001-113459)

(22) 出願日 平成13年4月12日 (2001. 4. 12)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 安倍 通治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 篠塚 道明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史 (外2名)

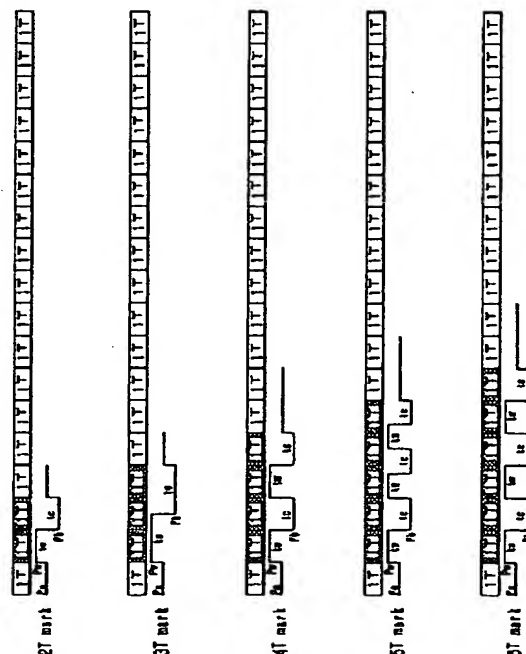
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録方法及び情報記録装置

(57) 【要約】

【課題】 高速記録を行う場合に所定長のマークを正確に記録できなかったり、高速化に伴ないレーザ光源駆動部の負担が大きくなるという不具合を解消し得る情報記録方法を提供する。

【解決手段】 レーザ光源の光パルスの応答性が遅くても記録に必要なパルスエネルギーと光学的マークの形成に必要な冷却条件が得られるように、所定のビット周期 T による記録データビットの長さに対して比較的幅が広く周期も長い加熱冷却パルスによる記録パルスを用いて記録させることで、従来に比べ、1.5倍から2倍程度の高速での記録が可能となる。即ち、加熱冷却パルスの周期 $t_w + t_c$ が $1.5T$ 以上であるので、レーザ光源の発光条件が緩和され、その分、高速記録が可能となり、かつ、周期 $t_w + t_c$ を $3T$ 以下とすることで前後マーク間の熱的干渉の防止効果を維持しながら記録でき、光学的情報記録媒体の特性に合わせた記録が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のビット周期 T 毎に“1”，“0”の 2 値の何れかの状態を有し、同一のビット状態が $2T$ 周期以上保持されるような配列規則による入力データビット列を、所定のビット周期 T で入力し、レーザ光源の記録レーザパワーを、高パワーレベル P_w と低パワーレベル P_b とが交互に現われるように変化させながらレーザ光を光学的情報記録媒体に照射することで、入力データビット列に応じて光学のマークの有無を前記光学的情報記録媒体に記録する情報記録方法において、高パワーレベル P_w による加熱パルスのパルス幅を t_w としそれに続く低パワーレベル P_b による冷却パルスのパルス幅を t_c とする加熱冷却パルスの 1 組或いは複数個を連結させて用いながら記録するときに、各々が、

$$1. 5T \leq t_w + t_c \leq 3T$$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにしたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 2】 複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、

$$1. 5T \leq t_w + t_c \leq 2T$$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の情報記録方法。

【請求項 3】 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ なる条件を併せて満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記録方法。

【請求項 4】 複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、 $t_w + t_c$ の値が、 $1.5T$ 、 $1.75T$ 又は $2T$ である加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにしたことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の情報記録方法。

【請求項 5】 n を 3 以上の整数とする所定の周期 nT の間連続するマークを前記光学的情報記録媒体に記録するとき、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さが、

$$nT - 1.5T \sim nT + 0.5T$$

である加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の情報記録方法。

【請求項 6】 マークを形成しない期間は、 $P_b < P_e < P_w$ なる中間パワーレベル P_e のレーザ光を連続的に前記光学的情報記録媒体に照射するようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の情報記録方法。

【請求項 7】 連続するマークの長さに依らず、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値が、各々共通になるようにした組合せで連結さ

せた加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか一記載の情報記録方法。

【請求項 8】 連結させた加熱冷却パルスのうち、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、前記光学的情報記録媒体の特性に従い、通常の設定と異なる設定に調整自在としたことを特徴とする請求項 7 記載の情報記録方法。

【請求項 9】 前記光学的情報記録媒体が相変化型記録媒体であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 の何れか一記載の情報記録方法。

【請求項 10】 所定のビット周期 T 毎に“1”，“0”の 2 値の何れかの状態を有し、同一のビット状態が $2T$ 周期以上保持されるような配列規則による入力データビット列を、所定のビット周期 T で入力し、レーザ光源の記録レーザパワーを、高パワーレベル P_w と低パワーレベル P_b とが交互に現われるように変化させながらレーザ光を光学的情報記録媒体に照射することで、入力データビット列に応じて光学のマークの有無を前記光学的情報記録媒体に記録する情報記録装置において、高パワーレベル P_w による加熱パルスのパルス幅を t_w としそれに続く低パワーレベル P_b による冷却パルスのパルス幅を t_c とする加熱冷却パルスの 1 組或いは複数個を連結させて用いながら記録するときに、各々が、

$$1. 5T \leq t_w + t_c \leq 3T$$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させるレーザ光源制御手段を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 11】 前記レーザ光源制御手段は、複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、

$$1. 5T \leq t_w + t_c \leq 2T$$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする請求項 8 記載の情報記録装置。

【請求項 12】 前記レーザ光源制御手段は、 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ なる条件を併せて満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする請求項 10 又は 11 記載の情報記録装置。

【請求項 13】 前記レーザ光源制御手段は、複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、 $t_w + t_c$ の値が、 $1.5T$ 、 $1.75T$ 又は $2T$ である加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする請求項 11 又は 12 記載の情報記録装置。

【請求項 14】 前記レーザ光源制御手段は、 n を 3 以上の整数とする所定の周期 nT の間連続するマークを前記光学的情報記録媒体に記録するとき、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さが、

$nT - 1.5T \sim nT + 0.5T$

である加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする請求項 10 ないし 13 の何れか一記載の情報記録装置。

【請求項 15】 前記レーザ光源制御手段は、マークを形成しない期間は、 $P_b < P_e < P_w$ なる中間パワーレベル P_e のレーザ光を連続的に前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする請求項 10 ないし 14 の何れか一記載の情報記録装置。

【請求項 16】 前記レーザ光源制御手段は、連続するマークの長さによらず、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値が、各々共通になるようにした組合せで連結させた加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする請求項 10 ないし 15 の何れか一記載の情報記録装置。

【請求項 17】 前記レーザ光源制御手段は、連結させた加熱冷却パルスのうち、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、前記光学的情報記録媒体の特性に従い、通常の設定と異なる設定に調整自在であることを特徴とする請求項 16 記載の情報記録装置。

【請求項 18】 前記光学的情報記録媒体が相変化型記録媒体であることを特徴とする請求項 10 ないし 17 の何れか一記載の情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク、特に相変化型光ディスクにレーザ光照射による熱を利用して光学的マークを記録するのに適した情報記録方法及び情報記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、レーザ光などを記録媒体に照射し、記録膜に吸収された光エネルギーの熱的作用により記録膜に穴を形成したり、結晶構造を変化させたり、磁化の向きを変化させたり、記録膜を変形させたりして光学的マークを記録することにより情報を記録する方法が知られている。

【0003】 この方法は、近年、光ディスク装置、光磁気ディスク装置に適用されて実用化され、これらの装置はその記録密度の高さ、メモリ容量の大きさが大きな特長となり、コンピュータ等の情報処理装置の外部情報記録装置として使用されるようになってきている。

【0004】 この種の情報記録方法ないしは情報記録装置の従来例として、例えば特開平 8-221757 号公報（特許第 2899551 号公報参照）に示される情報記録装置が知られており、所定のビット周期 T に対して同期させて加熱用の光パルスと冷却用の光パルスとによるレーザ光を交互に照射することで加熱冷却の速度を制御して相変化記録媒体に急冷による非晶質マーク形成と

徐冷による結晶質形成を行うもので、 $CD-RW$ の記録にも用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記公報例の場合、ビット時間 T を周期として加熱冷却を繰り返すことで長短のマークを区別して記録するようにしているが、高速で記録する場合、所定のビット周期 T が短くなり、10ns 以下の高速になると、レーザパルスを正確に発光させることが困難になり、 CD の標準速度の 1.2 倍程度が限界になっている。

【0006】 一方、最近では、パーソナルコンピュータの技術的進歩に伴い、記録速度を速くしたいと言う要求が強くなっており、レーザ光源駆動部の高速化と記録効率の向上とが大きな課題となっており、これらの要求に応える従来技術として、特開平 9-134525 号公報による情報記録方式が提案されている。

【0007】 この方式は、ビット周期 T に対して、周期を $2T$ 程度にした加熱冷却パルスを用いて、レーザ光源のパルス発光の条件を緩和しているが、マークの長さは、整数で分類されるため、加熱冷却パルスの一部が $1.25T$ 程度になる場合があり、高速記録時の発光パルスが正確に出せないという欠点が残っている。

【0008】 そこで、本発明は、高速記録を行う場合に所定長のマークを正確に記録できなかったり、高速化に伴ないレーザ光源駆動部の負担が大きくなるという不具合を解消し得る情報記録方法及び情報処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明は、所定のビット周期 T 毎に“1”，“0”の 2 値の何れかの状態を有し、同一のビット状態が $2T$ 周期以上保持されるような配列規則による入力データビット列を、所定のビット周期 T で入力し、レーザ光源の記録レーザパワーを、高パワーレベル P_w と低パワーレベル P_b とが交互に現われるように変化させながらレーザ光を光学的情報記録媒体に照射することで、入力データビット列に応じて光学的マークの有無を前記光学的情報記録媒体に記録する情報記録方法において、高パワーレベル P_w による加熱パルスのパルス幅を t_w としそれに続く低パワーレベル P_b による冷却パルスのパルス幅を t_c とする加熱冷却パルスの 1 組或いは複数個を連結させて用いながら記録するときに、各々が、

$1.5T \leq t_w + t_c \leq 3T$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにした。

【0010】 従って、記録に用いられるレーザ光源の光パルスの応答性が遅くても記録に必要なパルスエネルギーと光学的マークの形成に必要な冷却条件が得られるように、所定のビット周期 T による記録データビットの長さ比べて比較的幅が広く周期も長い加熱冷却パルスに

よる記録パルスを用いて記録するようにしたので、従来に比べ、1.5倍から2倍程度の高速度で記録を行わせることができる。即ち、加熱冷却パルスのパルス幅が1.5T以上であるので、レーザ光源の発光条件が緩和され、その分、高速記録が可能となり、かつ、3T以下とすることにより、前後マーク間の熱的干渉の防止効果を維持しながら記録でき、光学的情報記録媒体の特性に合わせた記録が可能となる。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の情報記録方法において、複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、

$$1.5T \leq t_w + t_c \leq 2T$$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにした。

【0012】従って、前の加熱パルスによる余熱の影響を受けにくい最先端部の加熱冷却パルスは、通常よりも大きいパルスエネルギーを必要とすることから、これを除き、それ以降の加熱冷却パルスのパルス幅に関しては2T以下に狭くしたので、特に長いマークの中間部分での記録のむらを少なくすることができ、また、マーク最先端部の加熱冷却パルスに関しては、請求項1記載の発明による範囲で長い周期の加熱冷却パルスを適用するので、最先端部の記録マークがエネルギー不足になることもない。

【0013】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の情報記録方法において、 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ なる条件を併せて満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにした。

【0014】従って、加熱冷却パルスは t_w の時間継続する加熱パルスと t_c の時間継続する冷却パルスとから構成され、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率を変えることにより、加熱時間と冷却時間のバランスを調整することができ、記録メディアの感度や応答性、或いは記録装置の射出可能な記録パワーや応答性に合わせて最適化することができる。ここに、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率をあまり小さくすると、十分な記録エネルギーを与えるためには、 t_w にほぼ反比例してより高い記録パワーが必要となり、かといって、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率を大きくすると、特に相変化記録に必要な冷却速度が確保しにくくなる。従って、好ましい範囲は、 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ であり、0.5付近で最適化すると、加熱と冷却のバランスがとれ、記録パワーも節約でき、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和され、実用的に好ましい結果が得られる。 $t_w + t_c$ の値が最大で3Tの場合、 $t_w / (t_w + t_c) = 0.2$ としても、加熱パルスの幅は0.6Tになることから分かるように、 $t_w + t_c$ の値が大きいくほど、 $t_w / (t_w + t_c)$ の可変範囲を広くとることができる。 $t_w + t_c$ の値が最小1.5Tの場合、3Tの場合に比べて可変範囲を狭

くとした方が、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和できる。

【0015】請求項4記載の発明は、請求項2又は3記載の情報記録方法において、複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、 $t_w + t_c$ の値が、1.5T、1.75T又は2Tである加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにした。

【0016】従って、加熱冷却パルスのパルス幅である $t_w + t_c$ の値を、1.5T、1.75T又は2Tとして特定したので、加熱冷却パルスは、長さの決まった部品として容易に複数個連結させることができ、マーク長さの基本設定を容易に行うことができる。例えば、1.75Tの加熱冷却パルス2個と1.5Tの加熱冷却パルス1個とを連結すれば、5Tの長さのマークを記録する記録波形を構成でき、1.5Tと2Tの中間の加熱冷却パルスを混ぜて連結することにより、マーク全体の長さを微調整することもできる。この他、例えば、1.75Tの加熱冷却パルス4個を連結すれば、7Tの長さのマークを構成できる。

【0017】請求項5記載の発明は、請求項1ないし4の何れか一記載の情報記録方法において、 n を3以上の整数とする所定の周期 nT の間連続するマークを前記光学的情報記録媒体に記録するとき、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さが、

$$nT - 1.5T \sim nT + 0.5T$$

である加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにした。

【0018】従って、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さの範囲を制限したので、記録マークの長さが所定の長さからずれることがない。また、加熱冷却パルスの組合せを選択することにより、記録マーク間の歪を補正することもできる上に、記録マークは、記録パルスの幅よりも少し長く記録されることが多いので、本発明の範囲で調整することにより、実際に記録されるマーク長さを規定のマークの長さに正しく調節することもできる。

【0019】請求項6記載の発明は、請求項1ないし5の何れか一記載の情報記録方法において、マークを形成しない期間は、 $P_b < P_e < P_w$ なる中間パワーレベル P_e のレーザ光を連続的に前記光学的情報記録媒体に照射するようにした。

【0020】従って、マーク記録をしない期間は、高パワーレベル P_w と低パワーレベル P_b との中間パワーレベル P_e に連続的に設定されるので、相変化記録膜が徐熱徐冷されて結晶化が促進され、反射率の高い状態に変化し、急冷されて反射率の低い非晶質相となり、コントラストの高い良好な相変化型記録を実現することができる。

【0021】請求項7記載の発明は、請求項1ないし6

の何れか一記載の情報記録方法において、連続するマークの長さに依らず、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値が、各々共通になるようにした組合せで連結させた加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射するようにした。

【0022】従って、マークの長さに影響し易い先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、連続するマークの長さに依らず、各設定値が共通になるようにしたので、マーク端部の位置が揃うようになり、記録再生のジッターを少なくでき良好な記録を実現することができる。

【0023】請求項8記載の発明は、請求項7記載の情報記録方法において、連結させた加熱冷却パルスのうち、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、前記光学的情報記録媒体の特性に従い、通常の設定と異なる設定に調整自在とした。

【0024】従って、光学的情報記録媒体の特性の違いにより、記録マークの端部位置がずれること（マーク端シフト）があっても、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を光学的情報記録媒体の特性に従い微妙に調整することで、光学的情報記録媒体間のばらつきを修正できるので、異なる種類の光学的情報記録媒体に対して良好に記録することができる。

【0025】請求項9記載の発明は、請求項1ないし8の何れか一記載の情報記録方法において、前記光学的情報記録媒体が相変化型記録媒体であることを特徴とする。

【0026】従って、加熱パルスと冷却パルスとによるレーザ光を交互に照射することで加熱冷却の速度を制御して急冷による非晶質マーク形成と徐冷による結晶質形成を行う相変化記録媒体の場合に好適に適用できる。

【0027】請求項10記載の発明は、所定のビット周期 T 毎に“1”、“0”の2値の何れかの状態を有し、同一のビット状態が $2T$ 周期以上保持されるような配列規則による入力データビット列を、所定のビット周期 T で入力し、レーザ光源の記録レーザパワーを、高パワーレベル P_w と低パワーレベル P_b とが交互に現われるように変化させながらレーザ光を光学的情報記録媒体に照射することで、入力データビット列に応じて光学的マークの有無を前記光学的情報記録媒体に記録する情報記録装置において、高パワーレベル P_w による加熱パルスのパルス幅を t_w としそれに続く低パワーレベル P_b による冷却パルスのパルス幅を t_c とする加熱冷却パルスの1組或いは複数個を連結させて用いながら記録するときに、各々が、

$$1.5T \leq t_w + t_c \leq 3T$$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させるレーザ光源制御手段を備える

ことを特徴とする。

【0028】従って、記録に用いられるレーザ光源の光パルスの応答性が遅くても記録に必要なパルスエネルギーと光学的マークの形成に必要な冷却条件が得られるように、所定のビット周期 T による記録データビットの長さに比べて比較的幅が広く周期も長い加熱冷却パルスによる記録パルスを用いて記録するようにしたので、従来に比べ、1.5倍から2倍程度の高速度で記録を行わせることができる。即ち、加熱冷却パルスのパルス幅が $1.5T$ 以上であるので、レーザ光源の発光条件が緩和され、その分、高速記録が可能となり、かつ、 $3T$ 以下とすることにより、前後マーク間の熱的干渉の防止効果を維持しながら記録でき、光学的情報記録媒体の特性に合わせた記録が可能となる。

【0029】請求項11記載の発明は、請求項10記載の情報記録装置において、前記レーザ光源制御手段は、複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、

$$1.5T \leq t_w + t_c \leq 2T$$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする。

【0030】従って、前の加熱パルスによる余熱の影響を受けにくい最先端部の加熱冷却パルスは、通常よりも大きいパルスエネルギーを必要とすることから、これを除き、それ以降の加熱冷却パルスのパルス幅に関しては $2T$ 以下に狭くしたので、特に長いマークの中間部分での記録のむらを少なくすることができ、また、マーク最先端部の加熱冷却パルスに関しては、請求項1記載の発明による範囲で長い周期の加熱冷却パルスを適用するので、最先端部の記録マークがエネルギー不足になることもない。

【0031】請求項12記載の発明は、請求項10又は11記載の情報記録装置において、前記レーザ光源制御手段は、 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ なる条件を併せて満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を前記光学的情報記録媒体に照射させるようにした。

【0032】従って、加熱冷却パルスは t_w の時間継続する加熱パルスと t_c の時間継続する冷却パルスとから構成され、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率を変えることにより、加熱時間と冷却時間のバランスを調整することができる。記録メディアの感度や応答性、或いは記録装置の出射可能な記録パワーや応答性に合わせて最適化することができる。ここに、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率をあまり小さくすると、十分な記録エネルギーを与えるためには、 t_w にほぼ反比例してより高い記録パワーが必要となり、かといって、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率を大きくすると、特に相変化記録に必要な冷却速度が確保しにくくなる。従って、好ましい範囲は、 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ であり、 0.5 付近で最適化すると、加熱と冷却のバランスがとれ、記録パワーも節約で

き、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和され、実用的に好ましい結果が得られる。 $t_w + t_c$ の値が最大で3Tの場合、 $t_w / (t_w + t_c) = 0.2$ としても、加熱パルスの幅は0.6Tになることから分かるように、 $t_w + t_c$ の値が大きいほど、 $t_w / (t_w + t_c)$ の可変範囲を広くとることができる。 $t_w + t_c$ の値が最小1.5Tの場合、3Tの場合に比べて可変範囲を狭くとした方が、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和できる。

【0033】請求項13記載の発明は、請求項11又は12記載の情報記録装置において、前記レーザー光源制御手段は、複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、 $t_w + t_c$ の値が、1.5T、1.75T又は2Tである加熱冷却パルスによるレーザー光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする。

【0034】従って、加熱冷却パルスのパルス幅である $t_w + t_c$ の値を、1.5T、1.75T又は2Tとして特定したので、加熱冷却パルスは、長さの決まった部品として容易に複数個連結させることができ、マーク長さの基本設定を容易に行うことができる。例えば、1.75Tの加熱冷却パルス2個と1.5Tの加熱冷却パルス1個とを連結すれば、5Tの長さのマークを記録する記録波形を構成でき、1.5Tと2Tの中間の加熱冷却パルスを混ぜて連結することにより、マーク全体の長さを微調整することもできる。この他、例えば、1.75Tの加熱冷却パルス4個を連結すれば、7Tの長さのマークを構成できる。

【0035】請求項14記載の発明は、請求項10ないし13の何れか一記載の情報記録装置において、前記レーザー光源制御手段は、 n を3以上の整数とする所定の周期 nT の間連続するマークを前記光学的情報記録媒体に記録するとき、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さが、

$$nT - 1.5T \sim nT + 0.5T$$

である加熱冷却パルスによるレーザー光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする。

【0036】従って、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さの範囲を制限したので、記録マークの長さが所定の長さからずれることがない。また、加熱冷却パルスの組合せを選択することにより、記録マーク間の歪を補正することもできる上に、記録マークは、記録パルスの幅よりも少し長く記録されることが多いので、本発明の範囲で調整することにより、実際に記録されるマーク長さを規定のマークの長さに正しく調節することもできる。

【0037】請求項15記載の発明は、請求項10ないし14の何れか一記載の情報記録装置において、前記レーザー光源制御手段は、マークを形成しない期間は、 $P_b < P_e < P_w$ なる中間パワーレベル P_e のレーザー光を連

続的に前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする。

【0038】従って、マーク記録をしない期間は、高パワーレベル P_w と低パワーレベル P_b との中間パワーレベル P_e に連続的に設定されるので、相変化記録膜が徐熱徐冷されて結晶化が促進され、反射率の高い状態に変化し、急冷されて反射率の低い非晶質相となり、コントラストの高い良好な相変化型記録を実現することができる。

【0039】請求項16記載の発明は、請求項10ないし15の何れか一記載の情報記録装置において、前記レーザー光源制御手段は、連続するマークの長さに依らず、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値が、各々共通になるようにした組合せで連結させた加熱冷却パルスによるレーザー光を前記光学的情報記録媒体に照射させることを特徴とする。

【0040】従って、マークの長さに影響し易い先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、連続するマークの長さに依らず、各設定値が共通になるようにしたので、マーク端部の位置が揃うようになり、記録再生のジッターを少なくでき良好な記録を実現することができる。

【0041】請求項17記載の発明は、請求項16記載の情報記録装置において、前記レーザー光源制御手段は、連結させた加熱冷却パルスのうち、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、前記光学的情報記録媒体の特性に従い、通常の設定と異なる設定に調整自在であることを特徴とする。

【0042】従って、光学的情報記録媒体の特性の違いにより、記録マークの端部位置がずれること（マーク端シフト）があっても、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を光学的情報記録媒体の特性に従い微妙に調整することで、光学的情報記録媒体間のばらつきを修正できるので、異なる種類の光学的情報記録媒体に対して良好に記録することができる。

【0043】請求項18記載の発明は、請求項10ないし17の何れか一記載の情報記録装置において、前記光学的情報記録媒体が相変化型記録媒体である。

【0044】従って、加熱パルスと冷却パルスとによるレーザー光を交互に照射することで加熱冷却の速度を制御して急冷による非晶質マーク形成と徐冷による結晶質形成を行う相変化記録媒体の場合に好適に適用できる。

【0045】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を図1ないし図3に基づいて説明する。本実施の形態の情報記録装置1は、例えば、CD-RWドライブ内蔵のパソコンに適用されている。このため、この情報記録装置1は図1に示すようにパソコン本体を構成する情報処理装置2を有しており、この情報処理装置2には、キーボード

3、情報入力部4、ディスク駆動機構(CD-RWドライブ)5、レーザ駆動回路6が接続され、レーザ駆動回路6にはレーザ光源7が接続されている。

【0046】情報入力部4には、各々“1”又は“0”の2値のビットが多数連続した時系列情報が後述するように所定のビット周期Tで入力される。情報処理装置2は情報入力部4に外部から入力される時系列情報に従ってディスク駆動機構5とレーザ駆動回路6とを制御する。このレーザ駆動回路6はこの制御に従いレーザ光源7を駆動させることにより半導体レーザによるレーザ光源7のレーザ光の発光パワーを変動制御する。このレーザ駆動回路6と情報処理装置2とにより、後述するような制御を実行するレーザ光源制御手段が実現されている。ディスク駆動機構5は、レーザ光源7のレーザ光が照射される位置で、相変化型記録媒体による光ディスク(光学的情報記録媒体)8を回転駆動させる。

【0047】ここに、本実施の形態の情報記録装置1では、例えば、CD-ROMフォーマットのコードデータを相変化型記録媒体による光ディスク8に対してEFM(Eight Fourteen Modulation)変調コードを用いてマークエッジ(PWM=Pulse Width Modulation)記録方式によりオーバーライトする場合に適用されている。

【0048】光ディスク8に対する記録時には、情報処理装置2においてEFM変調コードデータに基づいてパルス制御信号を生成し、レーザ駆動回路6でそのパルス制御信号に応じた駆動電流によりレーザ光源7を駆動させることにより、図3に示すようなパルス光を発光させ、回転駆動されている光ディスク8にレーザ光を照射させることで記録マークを形成し、情報の記録を行う。一方、再生時には、レーザ駆動回路6によりレーザ光源7を駆動して再生パワーで発光させ、そのレーザ光を光ディスク8に照射し、その反射光を光学系を介して受光手段で光電変換することにより再生信号を得る。

【0049】レーザ光源7から記録時に射出されるマルチパルスのレーザ光は、高いパワーレベルPwの加熱パルスと低い加熱パルスPcの冷却パルスとよりなるマーク記録用の加熱冷却パルスと、マークを形成せず又は変化させない非マーク(変化無し)用又は消去(非マークへの変換)用の中間パワーレベルPeの消去パルスとの何れの状態を取る。これらの3値のパワーレベルでレーザ光源7を駆動させる方法は、前述した2件の公報例、その他により公知である。

【0050】このような3値のパワーレベルの発光を行わせるため、レーザ駆動回路6は、例えば図2に示すように構成されている。即ち、レーザ光源7に対しては、パワーレベルPwで発光させるための駆動電流を流す定電流源11と、パワーレベルPeで発光させるための駆動電流を流す定電流源12と、パワーレベルPcで発光させるための駆動電流を流す定電流源13とが並列的に

接続されており、各々の定電流源11, 12, 13に対しては駆動電流を流す時間を情報処理装置2からの各々のパルス制御信号に基づきスイッチング制御するスイッチング素子14, 15, 16が接続されている。

【0051】ここで、本実施の形態の場合の記録ストラテジについて図3を参照して説明する。図3中の最上位は、所定のビット周期Tによる入力データビット列の例を示しており、図中、網掛けの有無により、2値の状態を示している(網掛け部分が“1”、網掛けなし部分が“0”)。この際、記録マークの長さが記録用の光ビームの大きさに比べて小さくなりすぎると、記録が不安定になりやすいので、同一ビット状態が少なくとも2T周期或いは3T周期以上続くような配列規則がよく用いられる。本実施の形態でもこのようなデータ配列規則を前提としている。

【0052】このような前提の下、本実施の形態では、高パワーレベルPwによる加熱パルスのパルス幅をtwとしそれに続く低パワーレベルPbによる冷却パルスのパルス幅をtcとする加熱冷却パルスの1組或いは複数個を連結させて用いながら記録するときに、各々が、 $1.5T \leq tw + tc \leq 3T$ 及び $0.2 \leq tw / (tw + tc) \leq 0.8$

を満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を光ディスク8に照射するように記録ストラテジが設定されている。

【0053】図3に示す例では、

マーク長	$tw + tc$	$tw / (tw + tc)$
2T	2T	0.5
3T	3T	0.5
4T	2T, 2T	0.5, 0.5
5T	2T, 1.5T, 1.5T	0.5, 0.5, 0.5
6T	2T, 2T, 2T	0.5, 0.5, 0.5
...		

のように設定されている。

【0054】本実施の形態によれば、加熱冷却パルスの周期 $tw + tc$ を1.5T以上3T以下とし、また、その周期内における発光時間の割合 $tw / (tw + tc)$ を0.2以上0.8以下としているので、周期1Tのものを含んでいた従来の加熱冷却パルスに比べ、1.5倍以上レーザ光源7の発光パルスへの条件が緩和され、その分、高速記録が容易にできるようになる。また、 $1.5T \leq tw + tc \leq 3T$ とすることにより、前後マーク間の熱的な干渉を防ぐ効果を保持しながら記録できるので、光ディスク8の特性に合わせた記録が可能になる。

【0055】また、 $0.2 \leq tw / (tw + tc) \leq 0.8$ としているので、この点でも、レーザ光源7を発光させる駆動条件が緩和できる。即ち、加熱冷却パルスはtwの時間継続する加熱パルスとtcの時間継続する冷却パルスとから構成され、 $tw / (tw + tc)$ の比率を変えることにより、加熱時間と冷却時間のバランスを調整することができ、記録メディアの感度や応答性、或いは

記録装置の出射可能な記録パワーや応答性に合わせて最適化することができる。ここに、 $tw/(tw+tc)$ の比率をあまり小さくすると、十分な記録エネルギーを与えるためには、 tw にほぼ反比例してより高い記録パワーが必要となり、かといって、 $tw/(tw+tc)$ の比率を大きくすると、特に相変化記録に必要な冷却速度が確保しにくくなる。従って、好ましい範囲は、 $0.2 \leq tw/(tw+tc) \leq 0.8$ であり、 0.5 付近で最適化すると、加熱と冷却のバランスがとれ、記録パワーも節約でき、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和され、実用的に好ましい結果が得られる。 $tw+tc$ の値が最大で $3T$ の場合、 $tw/(tw+tc)=0.2$ としても、加熱パルスの幅は $0.6T$ になることから分かるように、 $tw+tc$ の値が大きいほど、 $tw/(tw+tc)$ の可変範囲を広くとることができる。 $tw+tc$ の値が最小 $1.5T$ の場合、 $3T$ の場合に比べて可変範囲を狭くとした方が、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和できる。

【0056】このようにして、記録用の光パルスの応答性が遅くても記録に必要なパルスエネルギーと記録マーク形成に必要な冷却条件が得られるように、記録データビットの長さ T に比べて比較的幅が広く周期も長い記録パルス（加熱冷却パルス）を用いて記録するようにしたので、従来に比べ、 1.5 倍から 2 倍の高速記録が可能となる。

【0057】なお、加熱冷却パルスの周期 $tw+tc$ に関して、一律に $1.5T$ 以上 $3T$ 以下とはせず、複数個連結された加熱冷却パルスの中の最先端部の加熱冷却パルスを除けば、 $1.5T$ 以上 $2T$ 以下に制限してもよい。即ち、 $1.5T \leq tw+tc \leq 2T$ としてもよい。

【0058】つまり、前の加熱パルスによる余熱の影響を受けにくい最先端部の加熱冷却パルスは、通常よりも

マーク長	$tw+tc$
3 T	2.5 T
4 T	2 T, 2 T
5 T	2.5 T, 2 T
6 T	2 T, 2 T, 2 T
7 T	2.5 T, 2 T, 2 T
8 T	2 T, 2 T, 2 T, 2 T
9 T	2.5 T, 2 T, 2 T, 2 T
10 T	2 T, 2 T, 2 T, 2 T, 2 T
11 T	2.5 T, 2 T, 2 T, 2 T, 2 T
...	
14 T	2 T, 2 T, 2 T, 2 T, 2 T, 2 T, 2 T

のように設定されている。

【0063】このように、本実施の形態によれば、周期 $tw+tc$ の値が、 $1.5T$ 、 $1.75T$ 、 $2T$ （図4では、 $2T$ ）である加熱冷却パルスは、長さの決まった部品として容易に複数個連結できるので、マーク長さの基本設定が容易にできるようになる。特に、図4に示す

大きいエネルギーを必要とするので、前述した通り、

1. $5T \leq tw+tc \leq 3T$ とすることで、先端部の記録マークがエネルギー不足になることがないようにするが、2番目以降の加熱冷却パルスに関しては、その加熱冷却パルスの周期 $tw+tc$ を $1.5T$ 以上 $2T$ 以下に制限することで、特に長いマークの中間部分での記録のむらを少なくできる。

【0059】ところで、本実施の形態はもちろん、以下の各実施の形態でも、光ディスク8が相変化型記録媒体である点を考慮して、マークを形成しない期間は、冷却パルス用のパワーレベル P_b よりも大きく記録パルス用のパワーレベル P_w よりも小さい中間パワーレベル P_e による消去パルスのレーザ光で連続的に光ディスク8に照射させるようにしている。このように、マーク記録をしない期間は、記録パルス用のパワーレベル P_w と冷却パルス用のバイアスパワーレベル P_b との中間パワーレベル P_e に連続的に設定されるので、光ディスク8における相変化記録膜が徐熱徐冷されて結晶化が促進され、反射率の高い状態に変化し、急冷されて反射率の低い非晶質相となり、コントラストの高い良好な相変化記録を実現することができる。

【0060】本発明の第二の実施の形態を図4に基づいて説明する。第一の実施の形態で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示し、説明も省略する（以降の各実施の形態でも同様とする）。

【0061】本実施の形態では、複数個連結させた加熱冷却パルス中の最先端部の加熱冷却パルスを除き、その周期 $tw+tc$ の値が、 $1.5T$ 、 $1.75T$ 又は $2T$ なる特定の数値に限定することで、複数個の連結で所定の記録マークを容易に形成できるようにしたものである。

【0062】図4に示す例では、

$tw/(tw+tc)$
0.6
0.5, 0.5
0.6, 0.5
0.5, 0.5, 0.5
0.6, 0.5, 0.5
0.5, 0.5, 0.5, 0.5
0.6, 0.5, 0.5, 0.5
0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5
0.6, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5
0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5

好適例では、記録マーク長 $3T$ 、 $5T$ 、 $7T$ 、…などのビット周期 T の奇数個分の長さを有するマークだけ、最先端部の加熱冷却パルス周期が $2.5T$ となっているだけで、他の部分の加熱冷却パルス周期 $tw+tc$ の値は全て $2T$ になっており、極めて規則性の高い組合せになっているのが分かる。

【0064】本発明の第三の実施の形態を図5に基づいて説明する。本実施の形態では、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さが、 $nT-1.5T \sim nT+0.5T$ となるように制限を加えたものである。ただし、 n は3以上の整数とする。

【0065】このように、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さの範囲を制限することにより、記録マークの長さが所定の長さからずれることがない。また、記録パルスの組合せを選択することにより、記録マーク間の歪を補正することもできるようになる。また、記録マ

ーク長 $t_w + t_c$

3 T 1.5T, 1.5T

4 T 2T, 2T

5 T 1.5T, 1.5T, 2T

6 T 2T, 2T, 2T

7 T 1.5T, 1.5T, 2T, 2T

8 T 2T, 2T, 2T, 2T

9 T 1.5T, 1.5T, 2T, 2T, 2T

10 T 2T, 2T, 2T, 2T, 2T

11 T 1.5T, 1.5T, 2T, 2T, 2T, 2T

...

14 T 2T, 2T, 2T, 2T, 2T, 2T, 2T

のように設定されている。

【0068】本発明の第四の実施の形態を図6及び図7に基づいて説明する。本実施の形態では、連続する記録マークの長さに依らず、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値が共通になるような組合せで記録ストラテジを設定したものである。

【0069】即ち、記録マークの長さに影響し易い最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、連続するマークの長さに依らず、各設定値が共通になるようにすることで、記録マーク端部（先端及び後端）の位置が揃うようになり、記録再生のジッターを少なくすることができ、良好な記録を実現することができる。

【0070】図6はその一例を示すもので、3T、5Tの場合の例外を除き、最先端部及び後端部分は周期2Tの加熱冷却パルスで揃えられている。

【0071】図7は他例を示すもので、一部の例外を除き、最先端部は周期2Tの加熱冷却パルスで揃えられ、後端部分は周期1.5Tの加熱冷却パルスで揃えられている。

【0072】なお、図7中の一部に例示するように、連結した加熱冷却パルスのうち、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、通常の設定と異なる設定に調整自在としておけば、光ディスク8の記録媒体の特性の違いに対処することができる。図7中では、例えば、3Tマークの最先端部の加熱冷却パルス、後端部分の加熱冷却パルス、6Tマークの最先端部の加熱冷却パルス、9Tマークの最先端部の加熱冷

ークは、記録パルスの幅よりも少し長く記録されることが多いので、本実施の形態の範囲で調整すると、実際に記録されるマーク長さを規定のマークの長さに正しく調節することができるようになる。

【0066】図5に、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さを全て記録すべきマークの長さと一致させた例を示す。特に、図示例では、前述の第二の実施の形態に準ずる加熱冷却パルスとの組合せ例を示しており、記録マークの長さを正しく設定できることが分かる。

【0067】図5に示す例では、

$t_w / (t_w + t_c)$

0.5, 0.5

0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5

0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5

却パルスに関して、通常の設定とは異なる設定にしていることを示している。

【0073】これによれば、光ディスク8に関してその記録媒体の違いにより、記録マークの端部位置がずれること（マーク端シフト）があっても、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を記録媒体の特性に従い微妙に調整可能になり、記録媒体間のばらつきを修正できるので、異なる種類の記録媒体に対して良好に記録できるようになる。

【0074】

【発明の効果】請求項1及び10記載の発明によれば、記録に用いられるレーザ光源の光パルスの応答性が遅くても記録に必要なパルスエネルギーと光学的マークの形成に必要な冷却条件が得られるように、所定のビット周期Tによる記録データビットの長さに比べて比較的幅が広く周期も長い加熱冷却パルスによる記録パルスを用いて記録するようにしたので、従来に比べ、1.5倍から2倍程度の高速度で記録を行わせることができる。即ち、加熱冷却パルスのパルス幅が1.5T以上であるので、レーザ光源の発光条件が緩和され、その分、高速記録が可能となり、かつ、3T以下とすることにより、前後マーク間の熱的干渉の防止効果を維持しながら記録でき、光学的情報記録媒体の特性に合わせた記録が可能となる。

【0075】請求項2及び11記載の発明によれば、前の加熱パルスによる余熱の影響を受けにくい最先端部の加熱冷却パルスは、通常よりも大きいパルスエネルギーを必要とすることから、これを除き、それ以降の加熱冷

却パルスのパルス幅に関しては2T以下に狭くしたので、特に長いマークの中間部分での記録のむらを少なくすることができ、また、マーク最先端部の加熱冷却パルスに関しては、請求項1及び10記載の発明による範囲で長い周期の加熱冷却パルスを適用するので、最先端部の記録マークがエネルギー不足になることもない。

【0076】請求項3及び12記載の発明によれば、 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ なる条件を併せて満足する加熱冷却パルスによるレーザ光を光学的情報記録媒体に照射するようにしたので、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率を変えることにより、加熱時間と冷却時間のバランスを調整することができ、記録メディアの感度や応答性、或いは記録装置の出射可能な記録パワーや応答性に合わせて最適化することができ、この際、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率をあまり小さくすると、十分な記録エネルギーを与えるためには、 t_w にほぼ反比例してより高い記録パワーが必要となり、かといって、 $t_w / (t_w + t_c)$ の比率を大きくすると、特に相変化記録に必要な冷却速度が確保しにくくなることから、好ましい範囲として、 $0.2 \leq t_w / (t_w + t_c) \leq 0.8$ に設定し、特に、0.5付近で最適化すると、加熱と冷却のバランスがとれ、記録パワーも節約でき、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和され、実用的に好ましい結果を得ることができ、 $t_w + t_c$ の値が最大で3Tの場合、 $t_w / (t_w + t_c) = 0.2$ としても、加熱パルスの幅は0.6Tになることから分かるように、 $t_w + t_c$ の値が大きいくほど、 $t_w / (t_w + t_c)$ の可変範囲を広くとることができ、また、 $w + t_c$ の値が最小1.5Tの場合、3Tの場合に比べて可変範囲を狭くとした方が、記録パワー変調時の応答性への要求も緩和することができる。

【0077】請求項4及び13記載の発明によれば、加熱冷却パルスのパルス幅である $t_w + t_c$ の値を、1.5T、1.75T又は2Tとして特定したので、加熱冷却パルスは、長さの決まった部品として容易に複数個連結させることができ、マーク長さの基本設定を容易に行うことができる。

【0078】請求項5及び14記載の発明によれば、複数個連結された加熱冷却パルスの合計長さの範囲を制限したので、記録マークの長さが所定の長さからずれることがなく、また、加熱冷却パルスの組合せを選択することにより、記録マーク間の歪を補正することもできる上に、記録マークは、記録パルスの幅よりも少し長く記録されることが多いので、本発明の範囲で調整することにより、実際に記録されるマーク長さを規定のマークの長さに正しく調節することもできる。

【0079】請求項6及び15記載の発明によれば、マーク記録をしない期間は、高パワーレベル P_w と低パワーレベル P_b との中間パワーレベル P_e に連続的に設定されるので、相変化記録膜が徐熱徐冷されて結晶化が促進され、反射率の高い状態に変化し、急冷されて反射率の低い非晶質相となり、コントラストの高い良好な相変化型記録を実現することができる。

【0080】請求項7及び16記載の発明によれば、マークの長さに影響し易い先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を、連続するマークの長さに依らず、各設定値が共通になるようにしたので、マーク端部の位置が揃うようになり、記録再生のジッターを少なくでき良好な記録を実現することができる。

【0081】請求項8及び17記載の発明によれば、光学的情報記録媒体の特性の違いにより、記録マークの端部位置がずれること（マーク端シフト）があっても、最先端部分の加熱冷却パルス及び後端部分の加熱冷却パルスの各設定値を光学的情報記録媒体の特性に従い微妙に調整することで、光学的情報記録媒体間のばらつきを修正できるので、異なる種類の光学的情報記録媒体に対して良好に記録することができる。

【0082】請求項9及び18記載の発明によれば、光学的情報記録媒体が相変化型記録媒体であるので、加熱パルスと冷却パルスとによるレーザ光を交互に照射することで加熱冷却の速度を制御して急冷による非晶質マーク形成と徐冷による結晶質形成を行う相変化記録媒体の場合に好適に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態の情報記録装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】そのレーザ駆動回路の構成例を示す回路図である。

【図3】記録ストラテジを示す説明図である。

【図4】本発明の第二の実施の形態の記録ストラテジを示す説明図である。

【図5】本発明の第三の実施の形態の記録ストラテジを示す説明図である。

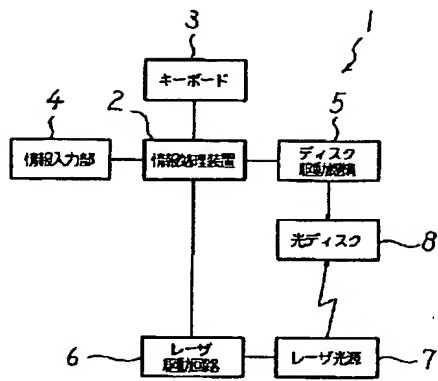
【図6】本発明の第四の実施の形態の記録ストラテジを示す説明図である。

【図7】その他例の記録ストラテジを示す説明図である。

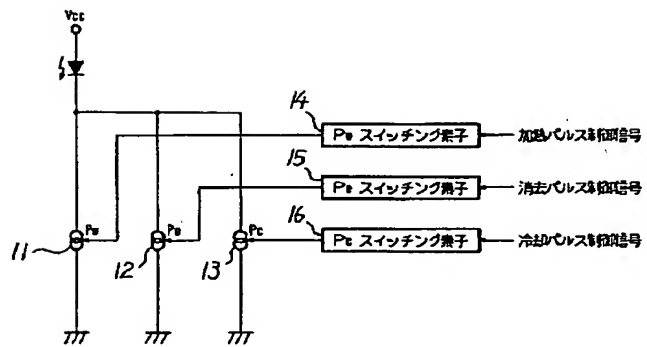
【符号の説明】

- 7 レーザ光源
- 8 光学的情報記録媒体

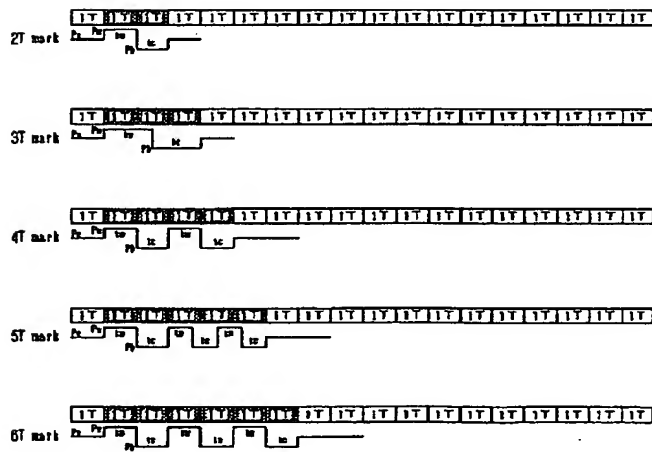
【図1】



【図2】

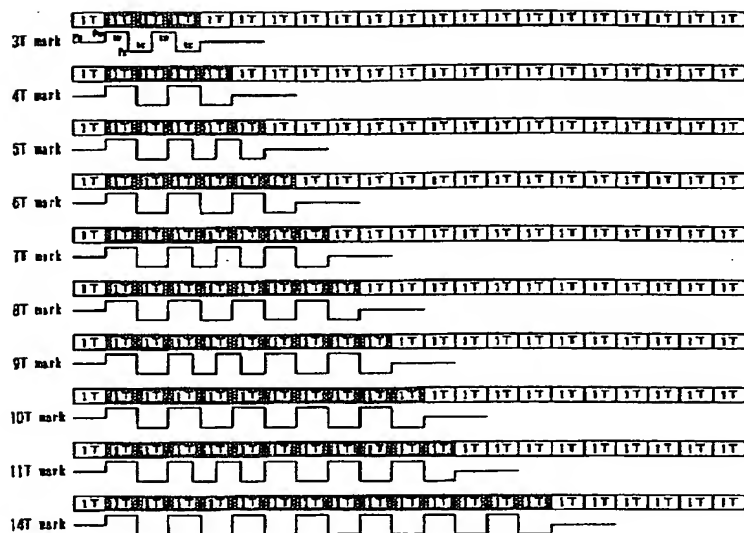


【図3】

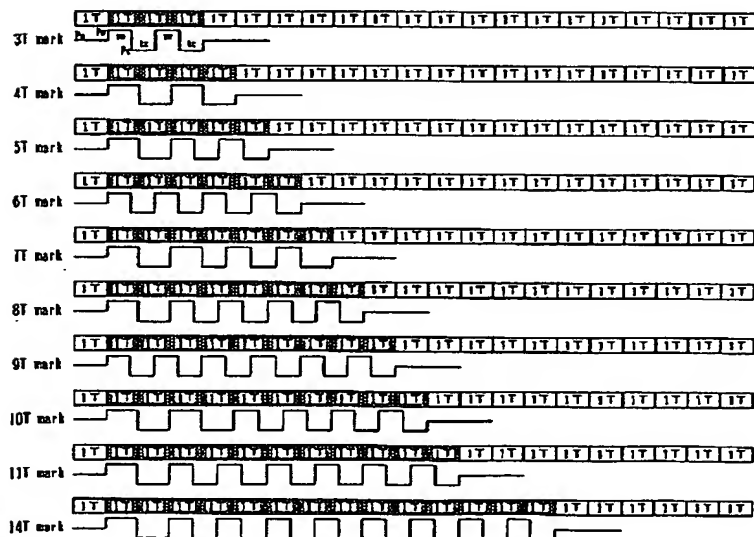


[illegible]

【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D090 AA01 CC01 EE02 FF21 HH01

KK05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.